

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-065845
 (43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl. H01M 8/02
 H01M 8/10

(21)Application number : 05-208029
 (22)Date of filing : 23.08.1993

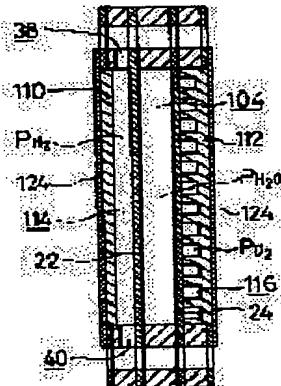
(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD
 (72)Inventor : OKAMOTO TAKAFUMI
 TANAKA MANABU
 BABA ICHIRO
 KATO HIDEO
 KAWAGOE TAKAMASA

(54) SOLID HIGH POLYMER ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high polymer electrolyte film type fuel cell whose structure is simple, responsiveness is high, and electrolyte film can be humidified evenly.

CONSTITUTION: In a fuel cell, the water supplied to a cooling chamber 104 is fed to an electrode integral type electrolyte film 124 through partitions 22 and 24 made of water permeable material and collectors 110 and 112 made of porous carbon. Therefore water content can be fed evenly to each electrode integral type electrolyte film 124 without providing any additional humidifying means. Also, because the water content is fed from each cooling chamber 104, responsiveness of the cell is high.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3056355

[Date of registration] 14.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-65845

(43) 公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 M 8/02
8/10

E 9444-4K

9444-4K

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平5-208029

(22) 出願日 平成5年(1993)8月23日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 岡本 隆文

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(72) 発明者 田中 学

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(72) 発明者 馬場 一郎

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

最終頁に続く

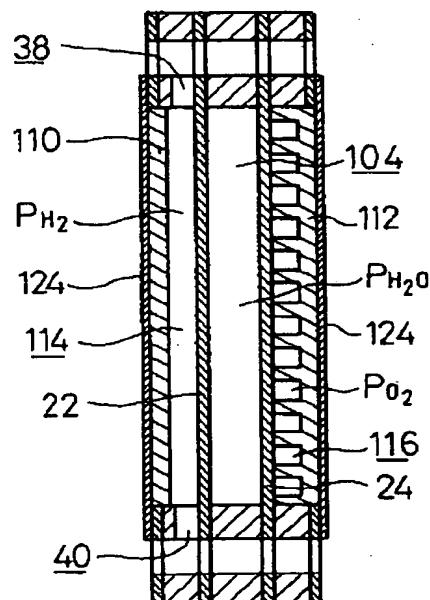
(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】簡単な構造で、応答性が高く、電解質膜を均一に加湿できる固体高分子電解質型燃料電池を提供することを目的とする。

【構成】本発明に係る燃料電池では、冷却室104に供給された水が水透過性の材料から構成された隔壁22、24、多孔質カーボンで構成された集電体110、111、112を介して電極一体型電解質膜124に供給される。したがって、加湿手段を別に設けることなく、各電極一体型電解質膜124に均質に水分を供給させることができる。また、各冷却室104から水分が供給されているため、応答性が高い。

FIG.8



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】固体高分子電解質膜の両側面に電極を接合した電極一体型電解質膜と、
前記電極に酸素ガスあるいは水素ガスを供給する多孔質カーボンから形成された集電体と、
前記集電体に当接する水透過性の材料から形成された隔壁と、
前記隔壁によって画成され、水が供給される冷却室と、
を備えることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】請求項1記載の燃料電池において、
前記隔壁を形成している水透過性の材料は、多孔質カーボンであることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体高分子電解質型燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子電解質型燃料電池は、固体高分子電解質膜の両側にガス拡散性を有する電極を接合し、酸素供給溝もしくは水素供給溝を設けた集電体を前記それぞれの電極の背面に当接させて電池セルを形成する。

【0003】この際、電流密度が高くなり、発熱量が増大することにより、固体高分子電解質膜の水分が不足すると、イオン伝導度が低下し、燃料電池の出力が低下する。この対策として、従来の燃料電池では、以下のような対策が採用されている。

【0004】例えば、特開平3-102774号公報のように、水素供給溝の間に水供給溝を設け、この水供給溝から電解質膜に供給される水によって電解質膜の冷却と加湿を行うものが提案されている。

【0005】また、高分子電解質膜の内部に、単纖維や中空纖維によって直接、加湿通路を形成する燃料電池も提案されている。

【0006】さらに、燃料電池に隣接した加湿セクションによりガスに加湿を行うもの、あるいは外部に加湿器があるもの等が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、水素供給溝の間に水供給溝を設ける対策では、水が直接、電極に供給されるため、電極を水没させるおそれがある。この結果、水素ガスあるいは酸素ガスが電極に到達できなくなり、燃料電池の出力が低下する懸念がある。また、高分子電解質膜の内部に単纖維または中空纖維によって水分を補給する対策では、前記単纖維あるいは中空纖維を高分子電解質膜で挟む構成になるため、前記高分子電解質膜の厚さが増大し、膜の接触抵抗の増加、当該電解質膜のイオン導電抵抗が増大すると共に、当該電解質膜

2

に均一に水分を供給できないおそれがある。さらに、燃料電池セクションに隣接した加湿セクションを設ける対策では、加湿セクション自体が燃料電池スタックの体積を増加させることになる。さらにまた、ガス流路の配管距離が長くなり、圧力損失が大きくなるとともに、応答性が低下するおそれがある。

【0008】本発明は、この種の問題を解決するためになされたものであって、簡単な構造で、応答性が高く、電解質膜に均一に加湿できる固体高分子電解質型燃料電池を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、固体高分子電解質膜の両側面に電極を接合した電極一体型電解質膜と、前記電極に酸素ガスあるいは水素ガスを供給する多孔質カーボンから形成された集電体と、前記集電体に当接する水透過性の材料から形成された隔壁と、前記隔壁によって画成され、水が供給される冷却室と、を備えることを特徴とする。

【0010】なお、前記隔壁を形成している水透過性の材料が、多孔質カーボンであれば、好適である。

【0011】

【作用】本発明に係る固体高分子電解質型燃料電池では、冷却室を構成する隔壁が水透過性の材料から形成されているため、前記冷却室に供給される水が前記隔壁から多孔質カーボンで形成された集電体に供給され、前記集電体から電極を介して固体高分子電解質膜に均一に水分が供給される。

【0012】

【実施例】本発明に係る固体高分子電解質型燃料電池について、好適な実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0013】該燃料電池スタック10は、図1および図2に示すように、基本的に発電部12とセバレータ14とから構成される。前記セバレータ14は、比較的厚みのある第1の板体16と、第2の板体18と、第3の板体20とを含み、前記第1板体16と第2板体18との間に第1の隔壁22が介装され、一方、第2板体18と第3板体20との間に第2の隔壁24が介装され、前記第1板体16、第1隔壁22、第2板体18、第2隔壁24、第3板体20がこの順序で積層されて構成される。なお、図中、参照符号28は、第1板体16の一面に係着される第1のガスケットを示し、また、参照符号30は、第3板体20の一面に係着される第2のガスケットを示す。

【0014】そこで、第1板体16について説明すると、図1並びに図2から諒解される通り、第1板体16の中央部には略正四角形状の大孔32が画成され、この大孔32を囲繞するように、前記第1板体16の上枠16aには直方体状の貫通孔34が、また、下枠16bには貫通孔36がそれぞれ画成されている。この場合、貫

通孔34は大孔32と複数の細孔38を介して連通し、一方、貫通孔36は、同様に複数の細孔40を介して大孔32と連通している。

【0015】前記第1板体16の側枠16cには、前記貫通孔34、36と同様な直方体状の貫通孔42が画成され、一方、側枠16dにも、前記貫通孔42と同様の貫通孔44が画成されている。第1板体16の上枠16aと側枠16dとによって形成される隅角部には連通孔46が、また、下枠16bと側枠16cとによって画成される隅角部には連通孔48が画成されている。

【0016】次に、第2板体18について説明すると、第2板体18の中央部には前記第1板体16と同様の大孔50が画成され、その上枠18aに貫通孔52が、また、その下枠18bに貫通孔54が画成されている。一方、第2板体18の側枠18cには貫通孔56が、また、側枠18dには貫通孔58が画成されている。前記上枠18aと側枠18dとによって形成される隅角部には連通孔60が画成され、下枠18bと側枠18cとによって画成される隅角部には連通孔62が画成されている。それぞれの連通孔60、62は大孔50と孔64、66(図3参照)によって連通されている。なお、この第2板体18には前記第1板体16に設けられている細孔38、40に対応する細孔は存在しない。

【0017】さらに、第3板体20について説明する。第3板体20には、その中央部に第1板体16、第2板体18と同様の大孔70が画成され、その大孔70を囲繞するように、上枠20aには直方体状の貫通孔72が画成され、また、その下枠20bにも同様に貫通孔74が画成されている。側枠20cには貫通孔76が画成され、さらに、側枠20dには貫通孔78が画成されている。この第3板体20では、大孔70と貫通孔76とは複数の細孔80によって連通されており、一方、該大孔70と貫通孔78とは、同様に、複数の細孔82によって連通されている。第3板体20の上枠20aと側枠20dとによって形成される隅角部には連通孔84が画成され、下枠20bと側枠20cとによって画成される隅角部には、第1板体16の連通孔48、第2板体18の連通孔62と対応する位置に図示しない連通孔が設けられている。

【0018】第1と第2の隔壁22、24について説明する。これらの第1と第2の隔壁22、24は水透過性の多孔質カーボンからなり、図4に示すように、前記第1板体16、第2板体18、第3板体20のそれぞれの上枠、下枠、側枠に画成された貫通孔に対応する貫通孔90、92、94、96を備え、さらに、連通孔46、60、84に対応して連通孔98が一方の隅角部に画成され、連通孔48、62および第3板体20の側枠20cと下枠20bとによって形成される隅角部に画成された図示しない連通孔に対応して連通孔100が画成されている。

【0019】前記のように構成される第1板体16、第1隔壁22、第3板体18、第2隔壁24および第3板体20は、互いに積層されてセパレータ14として形成されたとき、前記第1隔壁22と第2隔壁24との間で冷却室104(図2参照)が画成される。

【0020】次に、発電部12について説明する。

【0021】発電部12は、基本的には、一組の集電体110、112と、前記集電体110と112との間で挟持される電極一体型電解質膜124とから構成される。集電体110と112は、多孔質カーボンから剛体として形成される。

【0022】前記集電体110はセパレータ14を構成する第1板体16の大孔32に若干の隙間をもって嵌合されるべく略正方形でかつ前記第1板体16と略同じ厚さの板体からなる。

【0023】前記集電体110には、図1に示すように、前記第1板体16の細孔38、40と連通し且つ反応ガスを吸収するために表面積を拡大すべく複数の溝114が形成される。従って、前記集電体110が第1板体16の大孔32に嵌合されると、溝114が細孔38、40を介してそれぞれ貫通孔34と貫通孔36とに連通するとともに、第1隔壁22に押圧されると、第1板体16の大孔32内で溝114の延在方向と直交する方向に前記集電体110が変位可能である。

【0024】集電体112は、第3板体20の大孔70に対応する略正方形でかつこの第3板体20と略同じ厚さの板体からなる。前記集電体112には、該第3板体20に画成されている細孔80、82に連通する複数の溝116が画成されている。従って、前記集電体112が第3板体20の大孔70に嵌合されると、溝116が細孔80、82を介してそれぞれ貫通孔76、78とに連通すると共に、第2隔壁24に押圧されると、第3板体20の大孔70内で溝116の延在方向と直交する方向に前記集電体112が変位可能である。

【0025】前記電極一体型電解質膜124は、固体高分子電解質膜126の両面に電極触媒層128a、128bを備えている。第1板体16に関連して説明すると、前記固体高分子電解質膜126の大きさは貫通孔34、36、42および44の内側端縁と略同様であり、一方、電極触媒層128a、128bの大きさは集電体110、112と略同様である。

【0026】図5はガスケット28、30の構造を示す。前記ガスケット28、30は、図2に示すように、第1板体16と第3板体20との間で挟持され、隣接するガスケット28、30間で電極一体型電解質膜124を挟む。前記ガスケット28、30には、後述するように、圧力流体が燃料電池スタック10として積層された第1板体16乃至第3板体20の間で通流可能なよう、かつ集電体110、112が電極一体型電解質膜124に当接可能なように、貫通孔130a～130d、

連通孔132、134および大孔136が画成されている。

【0027】以上のように構成される発電部12とセバレータ14とは、第1板体16の大孔32に集電体110が変位自在に嵌合し、第3板体20の大孔70に集電体112が変位自在に嵌合し、電極触媒層128a、128bには集電体110と集電体112の平滑な面が当接し、電極一体型電解質膜124の外部に露呈する面はガスケット28、30に接する。そして、全体として、第1板体16、第1隔壁22、第2板体18、第2隔壁24、第3板体20、ガスケット30、電極一体型電解質膜124、ガスケット28、第1板体16の如き順序で積層して燃料電池スタック10が形成される。なお、その積層固定に際しては、図6に示すように、第1板体16の貫通孔34、36並びに貫通孔42、44に連通する管継手140、142、144、146、連通孔46、48に連通する管継手148、150を有するエンドプレート152、および前記管継手が形成されていないエンドプレート154をその両端に配設し、締付ボルト156a乃至156dでその四隅を強くかつ均等に締め付けることにより構成される。

【0028】このように構成される燃料電池スタック10は、図7に示すように、前記冷却室104に冷媒である水を供給する回路が外部に設けられている。すなわち、巡回する水が貯蔵されるタンク160、所定の圧力まで上昇させる昇圧ポンプ162、さらにイオン交換樹脂164が管路166を介して、燃料電池スタック10のエンドプレート152の管継手150に連通されている。一方、前記エンドプレート152の管継手148は、管路168を介して背圧弁170、タンク160に連通されている。

【0029】燃料電池スタック10の作動停止時には、図8に示すように、セバレータ14の隔壁22、24は両側に隣設した前記集電体110、112に対して組み立て時の状態を維持している。

【0030】燃料電池スタック10の作動時には、図1および図6に示すように、水素ガスが図示しない水素ガス供給源からエンドプレート152の管継手140、第1板体16の貫通孔34、細孔38を介して集電体110の溝114に供給され、酸素ガスが図示しない酸素ガス供給源からエンドプレート152の管継手146、第3板体20の貫通孔78、細孔82を介して集電体112の溝116に供給される。

【0031】これと同時に、水がエンドプレート152の管継手150(図6参照)から連通孔62に達し、孔66(図4参照)を経て冷却室104に流入し、前記冷却室104の内圧を上昇させる。この際、図8に示すように、前記水の圧力(P_{H_2O})はガスの圧力(P_{H_2, O_2})よりも高く設定されているため、前記水(実線矢印)が水透過性である多孔質カーボンから形成

された隔壁22、24を透過して、多孔質カーボンから形成された集電体110、112に浸透する。あるいは、集電体110、112に画成された溝114、116を流れている水素ガス、あるいは酸素ガスを加湿する。加湿されたガス(破線矢印)は、前記集電体110、112に浸透する(図9参照)。集電体110、112に浸透した加湿された前記ガス(破線矢印)および水(実線矢印)は、電極触媒層128a、128bに到達して、固体高分子電解質膜126を加湿する。したがって、固体高分子電解質膜126が適度な湿度に維持され、接触抵抗が増加することはない。

【0032】さらに、燃料電池スタック10の作動が終わり水の流入が停止されると、前記冷却室104の水が孔64、連通孔60を経て、エンドプレート152の管継手148から外部に排出され、当該冷却室104の内圧が低下する。したがって、隔壁22、24の集電体110、112側への面圧力も低下し、組み立て時の圧力に戻る。

【0033】このように、本実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池によれば、各セバレータ14に画成された冷却室104に導入される水を水透過性の膜からなる隔壁22、24、多孔質カーボンから形成された集電体110、112を介して電極一体型電解質膜124に供給する。したがって、前記電極一体型電解質膜124が適当な湿度に保たれ、接触抵抗を増加させることがない。この際、セバレータ14に設けられた冷却室104に供給される水を隔壁22、24、集電体110、112を介して供給するので、新たな加湿手段を設ける必要がない。

【0034】また、それぞれのセバレータの冷却室104から水が供給されるため、各電極一体型電解質膜124に均等に水分が供給される。

【0035】さらに、前記電極一体型電解質膜124の乾燥状態に応じて水の供給量を増減させるが、その際、各冷却室104から水分を供給しているため、応答性が高い。

【0036】さらにまた、隔壁が破損するような事態に到ったとしても、ガスの圧力(P_{H_2, O_2})よりも水の圧力(P_{H_2O})を高く設定しているため、集電体110、112の溝114、116に水が浸入するだけで、逆に冷却室104にガスが浸入することはない。したがって、水素ガスと酸素ガスが前記冷却室104で混合することを確実に阻止でき、安全性が確保される。

【0037】また、さらに、前記隔壁22、24は、孔が複数個画成された金属板と、その金属板の冷却室104側に貼付された水透過性の膜からなる構成であっても良い。

【0038】

【発明の効果】本発明に係る固体高分子電解質型燃料電池によれば、以下の効果が得られる。

【0039】すなわち、冷却室を構成する隔壁が水透過性の材料、好適には多孔質カーボンから形成されているため、前記冷却室に供給される水が前記隔壁から多孔質カーボンで構成された集電体に供給され、前記集電体から電極を介して固体高分子電解質膜に均一に水分が供給される。したがって、冷却用の水を用いて、隔壁、集電体から固体高分子電解質膜を加湿するため、特に加湿用の機構を設ける必要がなく、全体にコンパクトにまとめることができる。また、前記冷却室は、各単位電池に設けられているため、各単位電池の固体高分子電解質膜を均等に加湿することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池の要部分解斜視図である。

【図2】本発明に係る燃料電池の縦断面図である。

【図3】本発明に係る燃料電池の要部平面図である。

【図4】本発明に係る燃料電池の隔壁の斜視図である。

【図5】本発明に係る燃料電池のガスケットの斜視図である。

*ある。

【図6】本発明に係る燃料電池のスタック状態説明図である。

【図7】本発明に係る燃料電池の冷却水供給回路の説明図である。

【図8】本発明に係る燃料電池の冷却水供給に係る要部説明図である。

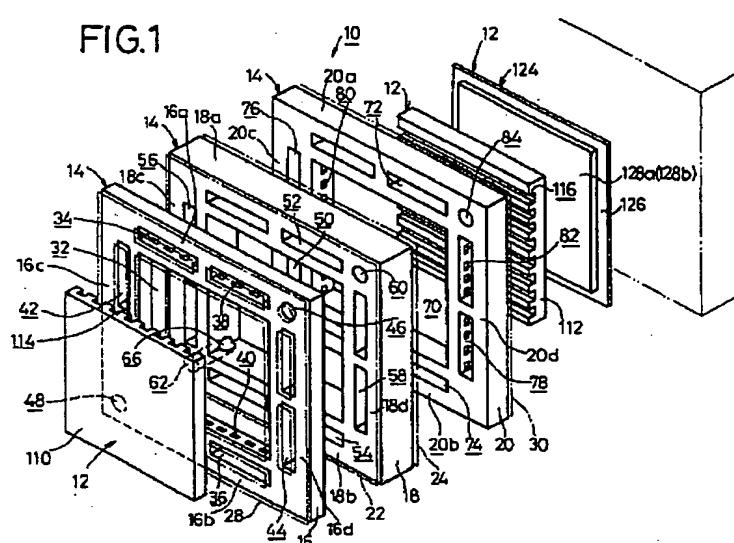
【図9】本発明に係る燃料電池の冷却水供給状態の説明図である。

10 【符号の説明】

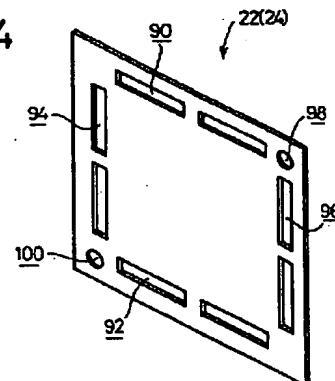
10 … 燃料電池スタック	22, 24 … 隔壁
104 … 冷却室	110, 112
… 集電体	
114, 116 … 溝	124 … 電極
体型電解質膜	
126 … 固体高分子電解質膜	128a, 128b
8b … 電極触媒層	128a, 128b

【図1】

FIG.1

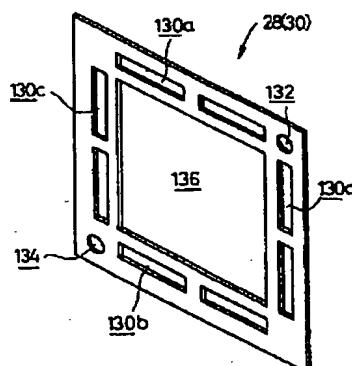


【図4】



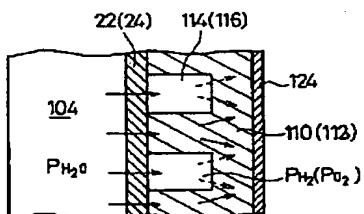
【図5】

FIG.5



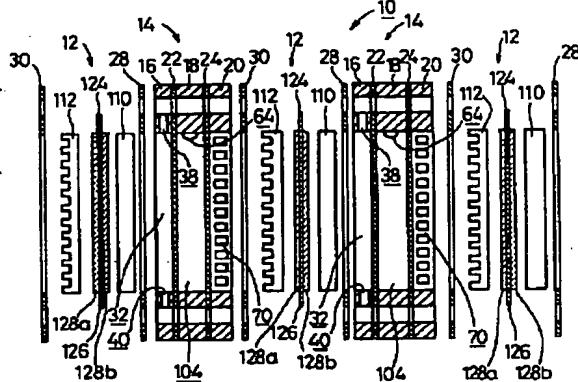
【図9】

FIG.9



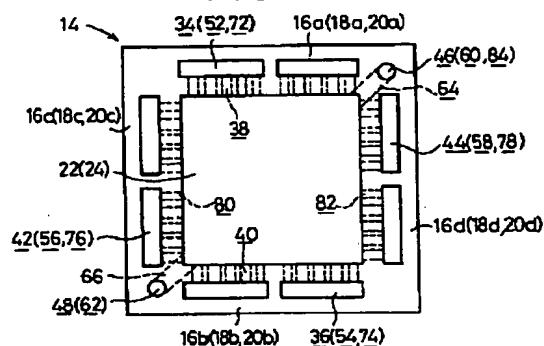
〔図2〕

FIG.2



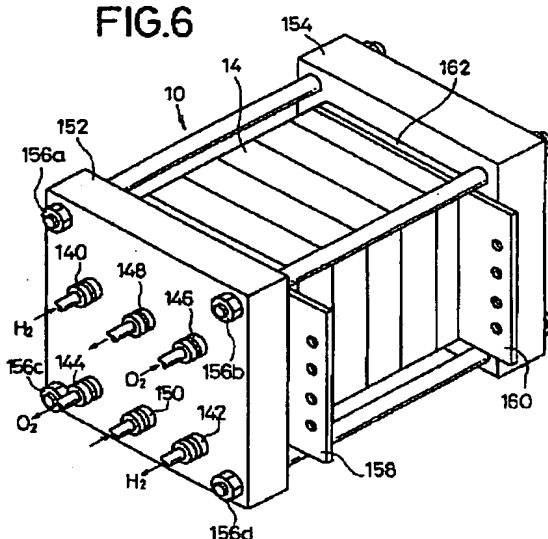
【図3】

FIG.3



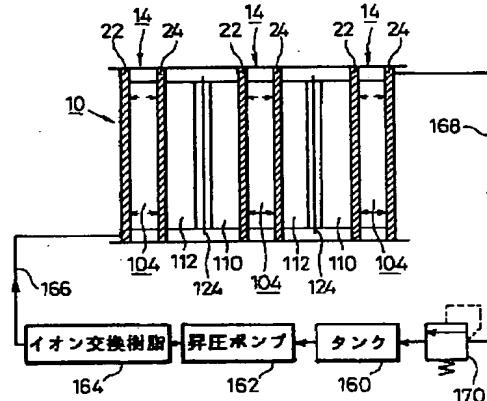
[図6]

FIG.6



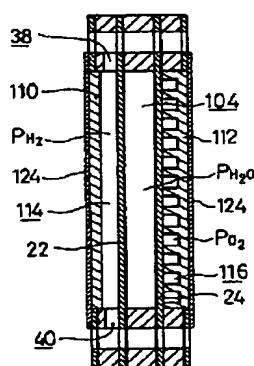
[図7]

FIG.7



[図8]

FIG.8



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 英男
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

(72)発明者 川越 敬正
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内